

自律走行における追越し制限の設計

2018 年 10 月 11 日
60190091 野村 雅也

提案システムの設計

1. 後続走行時に前方障害物が遅くなった場合、追越しは可能か
後続走行中でも前方障害物の移動速度を常に把握させ、追越しが可能になった時点で後続走行から追越しへと変更させる予定ですので、可能です。
2. 後続走行時に前方障害物が速くなった場合はどのようにふるまうのか
後続走行中でも前方障害物の移動速度を常に把握させ、追越しが不可能になった時点で追越しから通常走行、後続走行へと変更させる予定です。
3. 5 ページ目において、自車と他車の角度差 θ は実際どのように求めるのか
追越しや回避における経路の生成は、障害物をどのくらいのコストとみなすか（どれだけ慎重になるか）によって生成される経路の形状が変わってきます。したがってそれらのパラメータを引き継ぎつつ、生成される経路を推測することにより得られると考えています。
4. 前方障害物が逆走してくる場合はどうなるのか
この場合は速度指令値や 2D LIDAR のデータを操作せずに、普通の障害物回避として対処することができます。
5. 追越しする対象物の大きさは考慮しないのか(トラックとバイクの違いなど)
本研究は歩行者と共存する環境での自律走行を前提としています。したがって追越し対象として想定しているのは歩行者と他のロボットであり、トラックやバイクは想定していません。

6. カーブ等でも追越しできれば理想ですが，実現するためにはどのようなアイデアがありますか

コーナーでの追越しは人にとって不自然なふるまいであると感じられる可能性があるため，本研究では理想としていません．したがって実現に向けた設計やアイデアはございません．

7. 追越しと後続走行を判断するアプローチは他にどのようなものがありますか

カメラによる物体認識を用いて，特定の移動物体が検出された場合に後続走行をするような経路計画モジュールを別途用意し，通常の経路計画モジュールとそれらを切り替えるような手法が挙げられます．

8. 事前学習がないとはどういうことか

前方障害物が何であるのかを推測しないということです．事前学習があれば，例えば地形(壁など)と人との区別が付くため，より詳細な移動物体の速度推定が可能です，未知の移動物体との遭遇などにおいて精度や頑健さに十分な期待ができないため，本研究では採用致しません．

9. 追越しに必要な速度が足りない場合とは，自車が最高速度を出しても抜けない場合のみをさすのか

その通りです．

10. 22 ページ目において，前方の移動物体を見えなくするとそれらが減速した際にぶつかることはあるのか

前方の移動物体を見えなくするために 2D LIDAR のデータを操作しますが，LIDAR 本体から数メートルの範囲は操作していない観測値を用いることで，衝突を防ぐことができると想定しています．

11. 前方の移動物体の前にも移動物体がある場合はどうなるのか

観測された時点でコストマップに反映されるため，状況に応じて追越しのキャンセルなどが行われます．

12. 前方の移動物体を追越せずに並走してしまう可能性はあるのか

本研究ではそのような可能性を減らす目的で後続走行への移行を設計しています．その代表的な原因として前方の移動物体が十分に速いケースが挙げられます．

13. 十分に速い前方のロボットが走行環境の狭さを理由に速度を落とした場合、追越しをしてしまうことはあるのか
自車の通れるスペースが十分にあれば追越しになりますが、スペースが十分に無い場合は追越しの経路生成ができないため後続走行になります。
14. 提案手法が従来手法よりも優れている点はどこか
従来手法では前方の移動物体をうまく追越せず、不自然かつ安全性の低い挙動を示すことがありましたが、提案手法では後続走行の提案によって自然で安全性も高く、協調的な挙動を実現できるという利点があります。
15. モジュール関係図(14 ページ目)と新規性(25 ページ目)の関係はどのように
なっているのか
障害物の認識の操作による追越しと後続走行の切り替えが新規性となっていますが、この追越しと後続走行の判断部分を提案モジュールが担当し、障害物の有無を操作した 2D LIDAR のデータを出力しています。

研究について

1. 修士論文としての難易度はどこになるのか
まだ設計段階なのではっきりとはしていませんが、走行環境の変化やクラスタリングのバラつきなどから、追越しの判断が短い時間の間に二転三転する可能性が考えられるため、その解決が一つの山であると考えています。
2. どのような場合でも「人が自然に理解しやすい振る舞いをすべきだ」という方針なのか
はい、その方針を優先しています。特に本研究では歩行者と共存する空間での自律走行を前提としているため、常に第三者が介入し得ることを考えています。